

2174

② 類人  
特開 1237

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-94544

(43) 公開日 平成7年(1995)4月7日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

H 0 1 L 21/60

23/50

識別記号

3 0 1 C

D 6918-4M

S

庁内整理番号

6918-4M

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号

特願平5-234502

(22) 出願日

平成5年(1993)9月21日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 谷 秀輝

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器

産業株式会社内

(72) 発明者 竹橋 昌彦

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器

産業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 小堀治 明 (外2名)

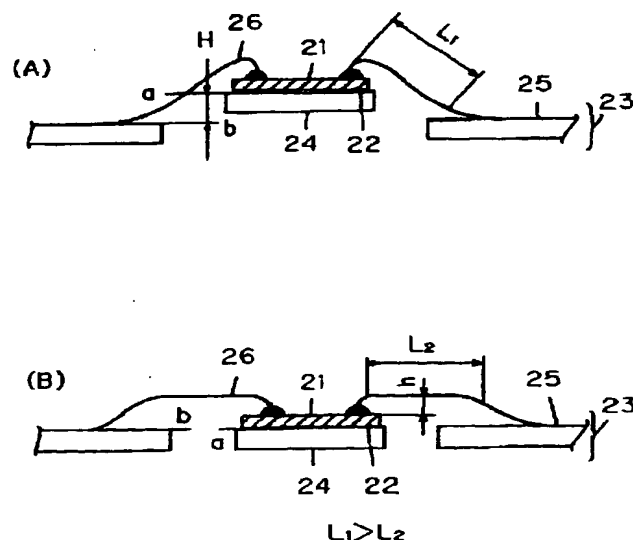
(54) 【発明の名称】 半導体装置の製造方法

(57) 【要約】

【目的】 チップとのエッジ・タッチ及び、隣接する金属細線同志の接触が無いワイヤ・ループ形状を簡単に形成できる半導体装置の製造方法を提供する。

【構成】 リード・フレーム23のリード25と、半導体チップ21に形成された図示しない電極とを、ボンディングワイヤ(金属細線)26で接続するに当たり、図2(A)に示す様に、半導体チップ21を搭載しているダイパッド24の高さを、リード・フレーム23よりも一時的に高くしてワイヤ・ボンディングを行い、その後、同図(B)に示す様に両者の高さを同一に戻す。

【効果】 同図(B)に示す通り、ボンディング・ワイヤ26に過度な弛みのない状態で、半導体チップ21とリード25とを接続でき、隣接するボンディングワイヤの短絡等を防止出来る。



BEST AVAILABLE COPY

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 半導体素子とリードフレームとのワイヤボンディング工程を含む半導体装置の製造方法であって、半導体素子とリードフレームの高さ位置が異なる状態において、ワイヤボンディングが行われることを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 2】 半導体素子とリードフレームとのワイヤボンディング工程を含む半導体装置の製造方法であって、前記半導体素子と前記リードフレームの高さ位置が異なる状態において、ワイヤボンディングが行われ、その後、前記半導体素子と前記リードフレームとの高さを略同一となした状態で、前記半導体素子とワイヤとを樹脂封止することを特徴とする半導体素子の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、半導体装置の製造方法、特にチップの電極とリード・フレームのボンディング・リードを金属細線で電気的接続をする方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 以下に従来の半導体装置の製造方法について、図面を用いて説明する。

【0003】 図 3 (A) は、拡散プロセスが完了した半導体ウエハ 1 を示す。この半導体ウエハ 1 をダイシング法によって、同図 (B) に示す様に、個々の半導体チップ 2 に分離・切断する。

【0004】 次に同図 (C) に示す様に、接着剤 3 が塗布された、リード・フレーム 4 のダイパッド 5 に、上記の通り分離・切断された半導体チップ 2 を接着剤 3 により接着・固定する (同図 D)。

【0005】 次に同図 (E) に於いて、リード・フレーム 4 のダイパッド 5 に接着・固定した半導体チップ 2 の電極 (図示せず) とリード・フレーム 4 のリード 6 とを金属細線 7 で接続し、電気的接続を行う。

【0006】 最後に同図 (F) に於いて、半導体チップ及び金属細線を外部環境より保護する為、樹脂 8 で封止を行い、リード切断と形成が施されるものであった。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら近年の半導体チップは半導体装置の多機能・高性能化のため、チップ寸法は大型化し、電極数は増大傾向にある。このような半導体チップを、リード・フレーム内に収納しようとした場合、半導体チップの一辺あたりに設けられるボンディング・リード数は、リード・フレームの加工精度の関係で制限され、特に多端子のリード・フレームでは、ダイパッドとボンディング・リードの距離が長くなり、その結果ボンディング・ワイヤ長も長くなるものであった。

【0008】 これにより、ワイヤ・ボンディング時に於いて下記の問題が生じる。

(1) 図 3 (F) に示す様に、半導体チップの電極とボンディング・リードとを接続する金属細線 7 が、山形状に大きく捻んだ状態であるために、金属細線 7 が変形したり倒れたりしやすく、例えばワイヤ・ボンディング時に於いて外部からの衝撃・振動・圧力によって、ボンディング・ワイヤと半導体チップのエッジとの接触や、隣接するボンディング・ワイヤ同士との接触によるショート等の不良が生じる。

(2) ボンディング装置におけるワイヤ・ループ制御機構が複雑となり、装置コストが高くなる。

(3) ボンディング・ワイヤによるショート不良を防止する為、ワイヤのループ制御 (ボンディング・ツールの動作シーケンスと記す) が複雑となり、ボンディング速度が低下し、半導体装置の生産性が著しく低下する。

(4) ボンディング・ツールの複雑なワイヤ・ループ制御の為、Au ボールのネック部のワイヤに応力が加わり、ワイヤの断線不良が生じる。

等の、多数の問題を有するものである。

【0009】 本発明はこれらの問題点を解決し、ボンディング距離が長いワイヤ・ボンディングに於いても、極めて歩留まりの高いワイヤ・ボンディング方法を提供するものである。

## 【0010】

【課題を解決するための手段】 この目的を達成する為に本発明は、チップの高さ位置を、一時的にリードフレームの高さ位置とはずらした位置とした状態においてチップとリードフレームのワイヤ・ボンディングを行い、その後、チップの高さを元の位置に戻すことにより、チップとのエッジ・タッチ及び隣接する金属細線同士の接触が無いワイヤ・ループ形状を得るものである。

## 【0011】

【作用】 ダイパッドをリードより高くしてワイヤ・ボンディングを行うことによって、半導体チップの電極とリード・フレーム間の距離を一時的に変化させる事によってボンディング・ワイヤの垂れ下がりによるボンディング・ワイヤと、半導体チップのエッジ・タッチを防止出来るものである。

## 【0012】

【実施例】 以下に本発明の具体例について図面を用いて説明する。

【0013】 図 1 (A) に於いて分離・切断された半導体チップ 2 1 を接着剤 2 2 により、リード・フレーム 2 3 のダイパッド 2 4 に接着・固定する。

【0014】 次に同図 (B) において、ダイパッド 2 4 の主面 a を、リード・フレーム 2 3 のリード 2 5 の主面 b より高くした位置 H で保持する。

【0015】 この位置 H を保持した状態で、同図 (C) に示す様に、半導体チップ 2 1 の電極 (図示せず) とリード・フレーム 2 3 のリード 2 5 とを金属細線 2 6 で略直線状に接合し、電気的接続を行うワイヤ・ボンディングを実施

する。

【0016】次に同図(D)において、ワイヤ・ボンディング工程が終了した後、ダイパッド24の主面aを、リード・フレーム23のリード25の主面bと同一の高さにする。

【0017】次に同図(E)に於いて、半導体チップ21及び金属細線26を外部環境より保護する為の樹脂27で封止を行い、リード形成を施す。

【0018】本実施例の、図1(C)、(D)の工程におけるボンディング・ワイヤ26の挙動を図2に示す。同図(A)において、ダイパッド24の主面aをリード・フレーム23のリード25の主面bより高くなる位置Hで保持し、半導体チップ21とリード25とを、金属細線26で略直線状に接続している。この時の金属細線26の直線部分の長さは略L1となる。

【0019】次に、同図(B)に示す様に、ダイパッド24をリード25と同じ高さにまで下げる。すると、金属細線26は、同図(B)に示す様に、半導体チップ21から距離hだけ浮いて略水平に架張された状態で、半導体チップ21とリード25とを接続した形態となる。この時、略水平な部分の長さは、L2であり、当然、 $L1 \geq L2$ である。

【0020】つまり、半導体チップ21とリード25との接続は、図2(A)の状態では、略直線状つまり略最短距離で接続されているために、金属細線26には撓みが発生することがない。

【0021】ところが、図2(B)の状態では、ダイパッド24が下降されたために、半導体チップ21とリード25の接続点の距離は、図2(A)の場合に比べて短くなる。その結果、金属細線26は、その長さが、この接続点の距離に比べて長くなるために、少し撓みが発生して、半導体チップ21に対して距離h浮いた状態で架張される形態となるのである。

【0022】当然ながら、この距離hは、図2(A)における距離Hによって変化するので、ダイパッド24の上昇距離Hを調整することにより、最適な距離hを得ることができる。

【0023】図2(B)では、図3に比べて、金属細線26は撓み量が少ないので変形しにくく、隣接する金属細線の短絡等の従来課題を解決できるものである。また、確実に距離hを確保することができるので、半導体チップ21のエッジとの接触も防止できる。

【0024】図1、図2に示す実施例では、金属細線26は、図示の通り半導体チップ21に対して、ボールボンディングされているので、半導体チップ21との接合部では半導体チップ21に対して垂直になっている。従って、図2(B)に示す様に、距離hが確実に確保されるものであるが、金属細線26が半導体チップに対して水平な状態でボンディングされる場合でも、距離hは良好に確保される。

【0025】上記実施例では、半導体チップ21は、リードフレーム25よりも高い位置にずらしてボンディングするものであったが、逆に低い位置にずらしてボンディングを行っても同様の効果が得られることは明白である。

【0026】また、上記実施例では、半導体チップ21とリードフレーム25とが異なる高さ位置に保持された状態で、両者間のワイヤボンディングが行われるものであるが、例えば、まず半導体チップ21にワイヤボンディングを行う際は、両者が同じ高さ位置にあり、次に両者の高さ位置を相違せしめた後にリードフレーム側のワイヤボンディングを行う様になしても良いことも明白である。

#### 【0027】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、極めて簡単な構成で、半導体チップとのボンディング・ワイヤの接触及び、隣接するボンディング・ワイヤ同士の接触を防止出来、ボンディング・ワイヤの高さが均一で安定したワイヤ・ループ形状を得る事が出来、安価で歩留の高い半導体装置を得ることが出来るものである。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の半導体装置の製造方法の一実施例を示す工程断面図

【図2】同実施例におけるワイヤ・ループ形成の説明図

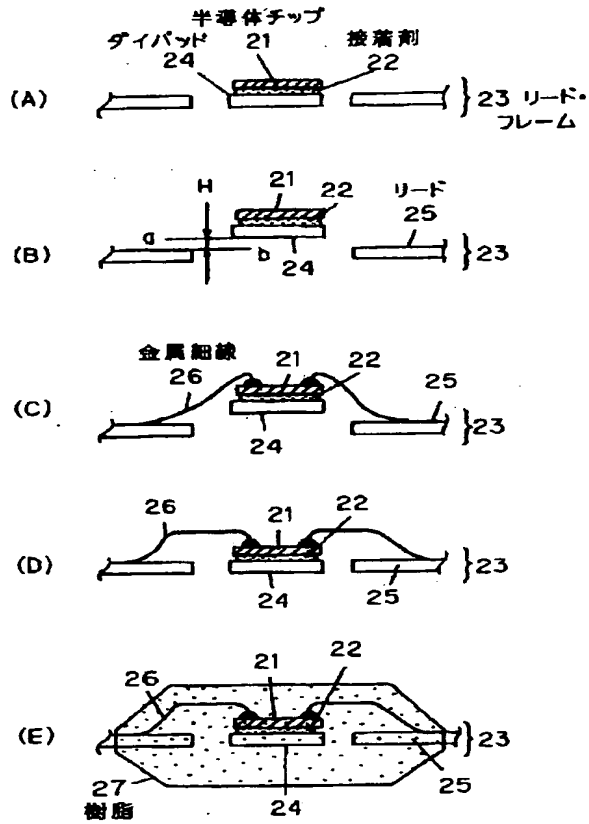
【図3】従来に於ける半導体装置の製造方法を示す工程断面図

#### 【符号の説明】

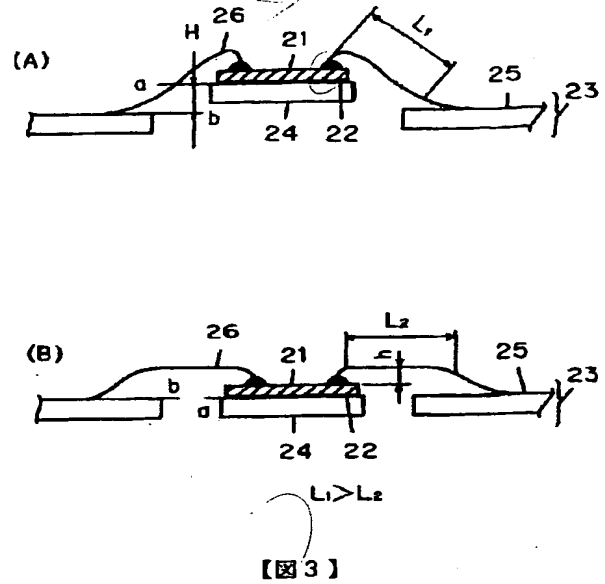
- 21 半導体チップ
- 22 接着剤
- 23 リード・フレーム
- 24 ダイパッド
- 25 リード
- 26 金属細線(ボンディング・ワイヤ)

BEST AVAILABLE COPY

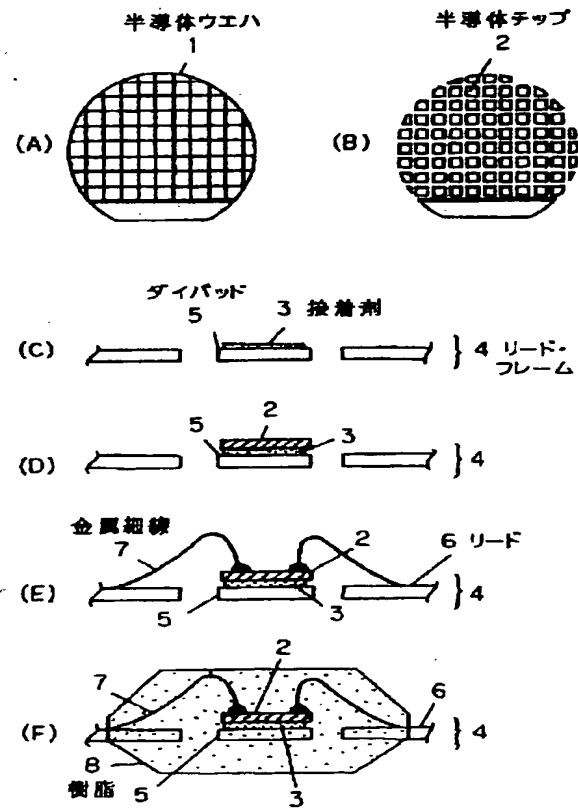
【図1】



【図2】



【図3】



BEST AVAILABLE COPY